

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Kendari  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas / Semester : X / Ganjil  
 Materi Pokok : Besaran dan Satuan  
 Alokasi Waktu : 1 Pertemuan (3 x 45 menit)

### A. Tujuan Pembelajaran

Kompetensi Dasar		Tujuan Pembelajaran
3.1	<b>Menerapkan</b> prinsip-prinsip pengukuran besaran fisis, ketepatan, ketelitian, dan angka penting, serta notasi ilmiah	Melalui model pembelajaran Discovery Learning dan metode Tanya jawab dan diskusi peserta didik dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati daftar tabel nama besaran, alat ukur, cara mengukur</li> <li>• Membuat daftar tabel nama besaran, nama alat ukur, cara mengukur, dan satuan yang digunakan secara individu, termasuk yang berlaku di daerah setempat</li> </ul>
4.1	<b>Menyajikan</b> hasil pengukuran besaran fisis berikut ketelitiannya dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat serta mengikuti kaidah angka penting untuk suatu penyelidikan ilmiah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyebutkan beberapa alat ukur panjang, alat ukur massa dan alat ukur waktu</li> <li>• Menggunakan alat ukur panjang, alat ukur massa, dan alat ukur waktu</li> <li>• Menemukan cara membaca skala, dan menuliskan hasil pengukuran</li> <li>• Mendiskusikan prinsip-prinsip pengukuran (ketepatan, ketelitian, dan angka penting), cara menggunakan alat ukur, cara membaca skala, cara menuliskan hasil pengukuran</li> <li>• Menyimpulkan aspek ketelitian, menerapkan aspek ketepatan, dan melaksanakan aspek keselamatan kerja, serta memaksimalkan aspek alat yang digunakan dalam mengukur</li> <li>• Mengukur masa jenis kelereng (pengukuran dilakukan satu kali) dan batu kerikil (dilakukan berulang dengan ukuran beda dan jenis yang sama) secara berkelompok</li> <li>• Melaksanakan pengukuran menggunakan neraca, jangka sorong, mikrometer</li> </ul>

### B. Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan ( 10 menit)	Kegiatan Inti (115 menit)	Penutup (10 menit)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru membuka pembelajaran ( Baik tatap Muka/ PJJ melalui meeting teams) dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik ( absen manual) sebagai sikap disiplin, menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> <li>▪ Menginformasikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan dan memotivasi peserta didik berkaitan dengan materi besaran dan satuan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik mengamati tabel besaran, satuan dan dimensi yang disajikan guru</li> <li>▪ Peserta didik mengamati besaran, alat ukur dan satuan yang digunakan secara individu, termasuk yang berlaku di daerah setempat.</li> <li>▪ Peserta didik menjelaskan cara membaca/mengukur alat ukur panjang, massa dan waktu berdasarkan kaidah angka penting</li> <li>▪ Peserta didik menjelaskan ketepatan, ketelitian dan penerapan angka penting dalam pengukuran tunggal dan pengukuran berulang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik dibantu oleh guru untuk menyimpulkan kegiatan pembelajaran</li> <li>▪ Guru bersama peserta didik mereview proses pembelajaran, menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan datang dan memberikan penugasan</li> </ul>

### C. Penilaian

Penilaian sikap diambil dari **Jurnal sikap**; **penilaian pengetahuan** dilakukan dengan penugasan dan penilaian harian, **penilaian keterampilan** dari kegiatan praktikum yang telah dilakukan

Mengetahui,  
Kepala SMAN 1 Kendari

Ruslan, S.Pd., M.Si.  
NIP. 197105091997021003

Kendari, 15 Juli 2021

Guru Mata Pelajaran

Drs. Nafarudin., M.Pd.  
NIP. 196610271993031008

## LAMPIRAN

### A. Rancangan Penilaian SIKAP

Observasi dalam penilaian sikap peserta didik merupakan teknik yang dilakukan secara berkesinambungan melalui pengamatan perilaku. Hasil observasi dicatat dalam jurnal yang dibuat selama satu semester oleh guru mata pelajaran. Instrumen observasi penilaian sikap kerja individu menggunakan lembar pengamatan sikap Tanggung Jawab, Jujur, Gotong Royong, Percaya Diri, teliti dalam mempelajari fisika

#### Format dan Pengisian Jurnal Oleh Guru Mata Pelajaran:

No	Waktu	Nama	Kejadian/Perilaku	Butir Sikap	Pos/Neg	Tindak Lanjut
1	19/7//2021	DINDA	Meninggalka laboratorium tanpa membersihkan meja dan alat bahan yang sudah dipakai.	Tanggung Jawab	-	Dipanggil untuk membersihkan meja dan alat bahan yang sudah dipakai. Dilakukan pembinaan.
2	19/7/2021	ADIN	Melapor kepada pendidik bahwa dia memecahkan gelas ukur tanpa sengaja ketika sedang melakukan praktikum.	Jujur	+	Diberi apresiasi/ pujian atas kejujurannya. Diingatkan agar lain kali lebih berhati-hati.
3	19/7/2021	NAJWA	Aktif bertanya dan menjawab dalam presentasi kelompok	Percaya diri	+	Diberikan diapresiasi
dst						

### B. Rancangan Penilaian PENGETAHUAN

#### a. Kisi-Kisi Penilaian Pengetahuan

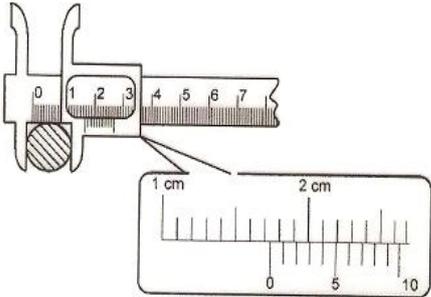
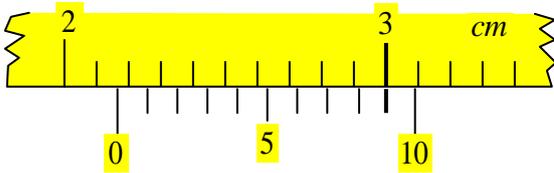
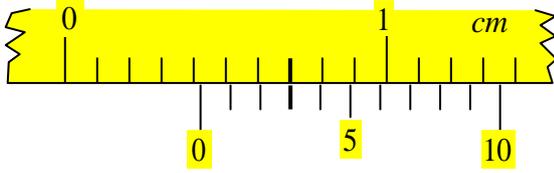
No.	Indikator Soal	Level	Teknik Penilaian	Keterangan
1	Disajikan tabel besaran pokok, satuan dan alat kur, peserta didik dapat menentukan pernyataan yang benar	L1	Tes tertulis	PG
2	Disajikan 4 data tentang dimensi, peserta didik dapat menentukan pernyataan dimensi yang benar	L2	Tes tertulis	PG
3	Disajikan gambar tentang jangka sorong/micrometer/ neraca, peserta didik dapat menentukan hasil pembacaan alat ukur dengan memperhatikan aturan angka penting	L2	Tes tertulis	PG
4	Disajikan gambar hasil pengukuran dengan jangka sorong/micrometer sekrup peserta didik dapat menganalisis kesalahan/ ketelitian pengukuran	L3	Tes tertulis	PG
5	Disajikan gambar pengukuran dengan jangka micrometer sekrup, peserta didik dapat menganalisis tingkat ketelitian pengukuran	L3	Tes tertulis	PG
6	Disajikan lima data hasil pengukuran besaran fisis, peserta didik dapat menentukan kesalahan pengukuran	L2	Penugasan	PG
7	Disajikan data pengukuran panjang dan lebar suatu bidang, peserta didik dapat menentukan luas bidang berdasarkan aturan angka penting	L2	Tes tertulis	PG

L 1 = Pengetahuan/Pemahaman; **mengingat (C1) & memahami (C2)**

L 2 = Penerapan; mengaplikasikan (C3)

L 3 = Penalaran menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), & mencipta (C6)

b. Penilaian harian

No	Soal	Kunci																				
1.	<p>Perhatikan tabel di bawah ini !</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Besaran</th> <th>Satuan</th> <th>Alat ukur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Diameter</td> <td>Meter</td> <td>Jangka sorong</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Massa</td> <td>Kilogram</td> <td>Timbangan</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Waktu</td> <td>Sekon</td> <td>Stop watch</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Suhu</td> <td>Kelvin</td> <td>Termometer</td> </tr> </tbody> </table> <p>Besaran pokok menurut SI dengan alat ukur yang benar adalah .....</p> <p>a. 1,2 dan 3                      d. 4 saja  b. 1 dan 3                        e. 1,2,3 dan 4  c. 2 dan 4</p>	No.	Besaran	Satuan	Alat ukur	1.	Diameter	Meter	Jangka sorong	2.	Massa	Kilogram	Timbangan	3.	Waktu	Sekon	Stop watch	4.	Suhu	Kelvin	Termometer	E
No.	Besaran	Satuan	Alat ukur																			
1.	Diameter	Meter	Jangka sorong																			
2.	Massa	Kilogram	Timbangan																			
3.	Waktu	Sekon	Stop watch																			
4.	Suhu	Kelvin	Termometer																			
2.	<p>Perhatikan tabel di bawah ini !</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>besaran</th> <th>satuan</th> <th>dimensi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>momentum</td> <td>Kg .ms<sup>-1</sup></td> <td>[MLT<sup>-1</sup>]</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>gaya</td> <td>Kg .ms<sup>-2</sup></td> <td>[MLT<sup>-2</sup>]</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>usaha</td> <td>Kg .m<sup>2</sup> s<sup>-2</sup></td> <td>[ML<sup>2</sup>T<sup>-2</sup>]</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari tabel tersebut yang mempunyai satuan dan dimensi yang benar adalah ....</p> <p>a.1 saja                      b.1 dan 2                      c. 1,2 dan 3  d. 1 dan 3                      e. 2 dan 3</p>	No	besaran	satuan	dimensi	1	momentum	Kg .ms <sup>-1</sup>	[MLT <sup>-1</sup> ]	2	gaya	Kg .ms <sup>-2</sup>	[MLT <sup>-2</sup> ]	3	usaha	Kg .m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>	[ML <sup>2</sup> T <sup>-2</sup> ]	C				
No	besaran	satuan	dimensi																			
1	momentum	Kg .ms <sup>-1</sup>	[MLT <sup>-1</sup> ]																			
2	gaya	Kg .ms <sup>-2</sup>	[MLT <sup>-2</sup> ]																			
3	usaha	Kg .m <sup>2</sup> s <sup>-2</sup>	[ML <sup>2</sup> T <sup>-2</sup> ]																			
3.	<p>5. Pengukuran diameter sebuah koin dengan jangka sorong, seperti pada gambar !</p>  <p>Besar diameter koin tersebut adalah ....</p> <p>A. 2,10 cm                      D. 1,25 cm  B. 1,74 cm                      E. 1,20 cm  C. 1,70 cm</p>	B																				
4.	<p>Perhatikan gambar alat ukur jangka sorong berikut !</p>  <p>Kesalahan relatif pada pengukuran di atas adalah ....</p> <p>A.0,23 %                      b. 0,77 %                      c. 2,19 %                      d. 2,20 %                      e. 77 %</p>	D																				
5.	<p>2. Perhatikan gambar alat ukur berikut !</p>  <p>Tingkat ketelitian alat ukur pada gambar adalah ....</p> <p>a. 1 %                      b. 0,1 %                      c. 0,5 %                      d. 0,05 %                      e. 98,80 %</p>	E																				

No	Soal	Kunci																	
6	<p>Jarak lemparan seorang atlit lempar lembing dalam suatu perlombaan dalam lima kali lemparan, diperoleh data seperti pada tabel berikut !</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Besaran (m)</th> <th colspan="5">Pengukuran ke ...</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Panjang</td> <td>53,0</td> <td>58,0</td> <td>55,0</td> <td>57,0</td> <td>52,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data tersebut, dapat dilaporkan ....</p> <p>A. <math>(55 \pm 2)</math>m            B. <math>(55,0 \pm 1,1)</math>m            C. <math>(55 \pm 2,0)</math>m            D. <math>(55,00 \pm 2,00)</math>m            E. <math>(55 \pm 0,2)</math>m</p>	Besaran (m)	Pengukuran ke ...					1	2	3	4	5	Panjang	53,0	58,0	55,0	57,0	52,0	E
Besaran (m)	Pengukuran ke ...																		
	1	2	3	4	5														
Panjang	53,0	58,0	55,0	57,0	52,0														
7	<p>Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu lantai adalah 12,61 m dan 5,2m. Menurut aturan angka penting luas lantai tersebut adalah .....</p> <p>A. 65 m<sup>2</sup>            B. 65,5 m<sup>2</sup>            C. 65,572 m<sup>2</sup>            D. 65,6 m<sup>2</sup>            E. 66 m<sup>2</sup></p>	E																	

Pedoman Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah benar}}{7} \times 100$$

### C. Rancangan Penilaian KETERAMPILAN

NO	NAMA SISWA	Kinerja Praktik				Menulis Laporan				
		Merangkai	Mengu- kur	Menyaji / Mengolah data	NILAI	Keseuaian Struktur	Detail Kegiatan	Hasil	Dokumen Pendukung	NILAI
1	Ababil	3	4	3	83	3	4	3	4	88
2	Beatriks	3	3	3	75	3	4	3	3	81
3	Cyndy	3	2	4	75	3	3	3	3	75
4										

Pedoman penskoran	Sangat Memuaskan	Skor 4
	Memuaskan	Skor 3
	Cukup memuaskan	Skor 2
	Tidak memuaskan	Skor 1

Pedoman Penilaian

$$\text{Nilai Kinerja Praktik} = \frac{\text{skor perolehan}}{12} \times 100$$

$$\text{Nilai Menulis Laporan} = \frac{\text{skor perolehan}}{16} \times 100$$

## D. Lampiran BAHAN AJAR

### 1. Bahan ajar Pertemuan pertama Besaran dan Satuan

#### 1.1. Pengertian pengukuran dan ketidakpastian Pengamatan

Pengukuran adalah kegiatan mengukur besaran fisika dari sebuah obyek atau benda. Mengukur adalah membandingkan suatu besaran dengan satuan.

Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur dan mempunyai satuan. Satuan adalah pembanding dalam suatu pengukuran. Pengukuran adalah aktivitas membandingkan sesuatu yang diukur dengan sesuatu yang lain yang sejenis dan telah ditetapkan satuannya. Mengukur selalu menimbulkan ketidakpastian. Artinya, tidak ada jaminan bahwa pengukuran ulang akan memberikan hasil yang tepat sama.

Ada tiga sumber utama yang menimbulkan ketidakpastian pengukuran, yaitu:

1) Ketidakpastian Sistematis Ketidakpastian sistematis bersumber dari alat ukur yang digunakan atau kondisi yang menyertai saat pengukuran.

Bila sumber ketidakpastian adalah alat ukur, maka setiap alat ukur tersebut digunakan akan memproduksi ketidakpastian yang sama.

Yang termasuk ketidakpastian sistematis adalah antara lain:

a. Ketidakpastian Alat Ketidakpastian ini muncul akibat kalibrasi skala penunjukkan angka pada alat tidak tepat, sehingga pembacaan skala menjadi tidak sesuai dengan yang sebenarnya. Misalnya, kuat arus listrik yang melewati suatu beban sebenarnya 1,0 A, tetapi bila diukur menggunakan suatu Ampermeter tertentu selalu terbaca 1,2 A.

Karena selalu ada penyimpangan yang sama, maka dikatakan bahwa Ampermeter itu memberikan ketidakpastian sistematis sebesar 0,2 A. Untuk mengatasi ketidakpastian tersebut, alat harus di kalibrasi setiap akan dipergunakan.

b. Kesalahan Nol Ketidaktepatan penunjukan alat pada skala nol juga melahirkan ketidakpastian sistematis. Hal ini sering terjadi, tetapi juga sering terabaikan. Sebagian besar alat umumnya sudah dilengkapi dengan sekrup pengatur/pengenol. Bila sudah diatur maksimal tetap tidak tepat pada skala nol, maka untuk mengatasinya harus diperhitungkan selisih kesalahan tersebut setiap kali melakukan pembacaan skala.

c. Waktu Respon Yang Tidak Tepat Ketidakpastian pengukuran ini muncul akibat dari waktu pengukuran (pengambilan data) tidak bersamaan dengan saat munculnya data yang seharusnya diukur, sehingga data yang diperoleh bukan data yang sebenarnya. Misalnya, kita ingin mengukur periode getar suatu beban yang digantungkan pada pegas dengan menggunakan stopwatch. Selang waktu yang diukur sering tidak tepat karena pengukur terlalu cepat atau terlambat menekan tombol stopwatch saat kejadian berlangsung.

d. Kondisi Yang Tidak Sesuai Ketidakpastian pengukuran ini muncul karena kondisi alat ukur dipengaruhi oleh kejadian yang hendak diukur. Misalkan mengukur panjang kawat baja pada suhu tinggi menggunakan mistar logam. Hasil yang diperoleh tentu bukan nilai yang sebenarnya karena panas mempengaruhi objek yang diukur maupun alat pengukurannya.

2) Ketidakpastian Random (Acak) Ketidakpastian random umumnya bersumber dari gejala yang tidak mungkin dikendalikan secara pasti atau tidak dapat diatasi secara tuntas. Gejala tersebut umumnya merupakan perubahan yang sangat cepat dan acak hingga pengaturan atau pengontrolannya di luar kemampuan kita. Misalnya: a. Fluktuasi pada besaran listrik. Tegangan listrik selalu mengalami fluktuasi (perubahan terus menerus secara cepat dan acak). Akibatnya kalau kita ukur, nilainya juga berfluktuasi.

#### Aturan angka penting

1. Semua angka bukan nol adalah angka penting.
2. Angka-angka nol yang terletak di sebelah kiri angka bukan nol tidak termasuk angka penting
3. Angka nol yang terletak disebelah kanan angka bukan nol tidak termasuk angka penting, kecuali jika ada penjelasan khusus koma (,) atau garis bawah
4. Angka nol yang terletak di antara dua angka bukan nol termasuk angka penting
5. Bilangan-bilangan puluhan, ratusan, ribuan, dan seterusnya yang memiliki angka-angka nol pada deretan akhir harus dituliskan dalam notasi ilmiah agar jelas apakah angka-angka nol tersebut termasuk angka penting atau bukan.

#### Alat ukur panjang



#### Alat ukur waktu



### Alat ukur massa



### Alat ukur suhu

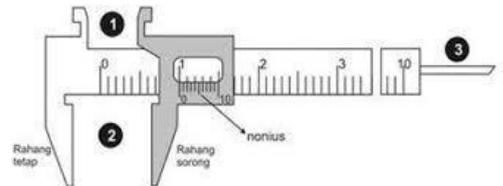


### Alat ukur listrik

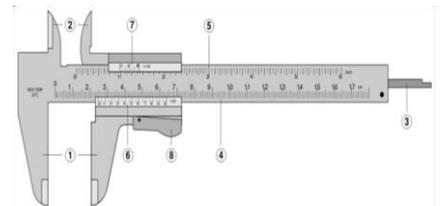


#### Jangka sorong

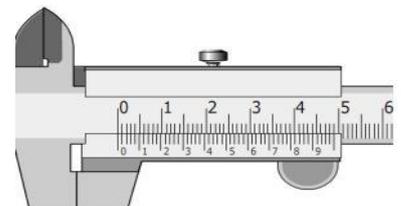
1) Jangka sorong ketelitian 0,1 mm Ciri jangka sorong yang memiliki ketelitian 0,1 mm, skala noniusnya dibagi menjadi 10 bagian.



2) Jangka sorong ketelitian 0,05 mm Ciri jangka sorong yang memiliki ketelitian 0,05 mm, skala noniusnya dibagi menjadi 20 bagian.



3) Jangka sorong ketelitian 0,02 mm Ciri jangka sorong yang memiliki ketelitian 0,02 mm, skala noniusnya dibagi menjadi 50 bagian.



#### c. Cara Menggunakan Jangka Sorong

- 1) Letakkan benda yang akan diukur pada rahang jangka sorong.
- 2) Gerakan batang geser sehingga benda benar-benar terjepit oleh rahang jangka sorong.
- 3) Putar pengunci jangka sorong supaya benda tidak bergeser lagi.
- 4) Nyatakan penunjukkan skala utama dalam milimeter.
- 5) Amati skala utama yang paling dekat dengan titik nol dari nonius.
- 6) Amati dengan cermat skala nonius yang paling berimpitan dengan skala utama.
- 7) Dimensi panjang benda (diameter atau ketebalan benda) adalah jarak skala utama ke titik nol nonius ditambah jumlah garis skala nonius dari nol sampai skala nonius yang paling berimpitan dengan skala utama.

**Contoh:**

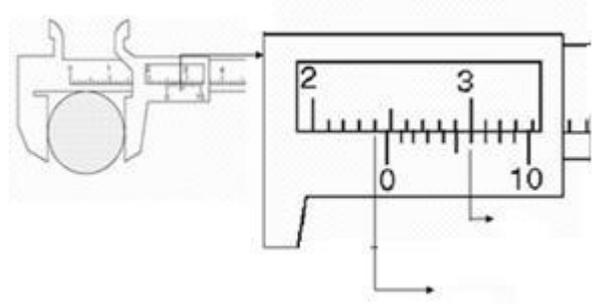
a. Tentukan hasil pengukuran dari setiap jangka sorong yang ditunjukkan gambar berikut ini!

**Baca langsung:**

$$\begin{aligned} \text{Diameter benda} &= 24 \text{ mm} + 0,6 \text{ mm} \\ &= 24,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

**Perhitungan:**

$$\begin{aligned} \text{Diameter benda} &= 24 \text{ mm} + 6 (0,1 \text{ mm}) \\ &= 24 \text{ mm} + 0,6 \text{ mm} \\ &= 24,6 \text{ mm} \end{aligned}$$



**Mikrometer Sekrup**

**Cara Menggunakan Mikrometer Sekrup**

1. Letakkan benda yang akan diukur pada rahang mikrometer sekrup
2. Putar skala pemutar kasar atau skala nonius sampai rahang putar tepat mengenai benda.
3. Putar pemutar halus sampai terdengar suara "klik", hentikan pemutaran jika suara "klik" sudah terdengar.
4. Putar pengunci mikrometer sekrup supaya benda tidak bergeser lagi.
5. Amati/hitung skala utama yang paling dekat dengan skala putar nonius
6. Amati dengan cermat skala nonius yang paling berimpitan dengan skala utama.
7. Dimensi panjang benda (ketebalan benda) adalah jarak skala utama ke titik nol nonius ditambah jumlah garis skala nonius dari nol sampai skala nonius yang paling berimpitan dengan skala utama.

**Contoh:**

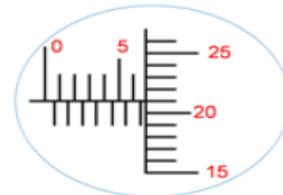
1. Tentukan hasil pengukuran dari setiap mikrometer sekrup yang ditunjukkan gambar berikut ini!

**Baca langsung:**

$$\begin{aligned} \text{Diameter benda} &= 6,50 \text{ mm} + 0,21 \text{ mm} \\ &= 6,71 \text{ mm} \end{aligned}$$

**Perhitungan:**

$$\begin{aligned} \text{Diameter benda} &= 6,50 \text{ mm} + 21 (0,01 \text{ mm}) \\ &= 6,50 \text{ mm} + 0,21 \text{ mm} \\ &= 6,71 \text{ mm} \end{aligned}$$

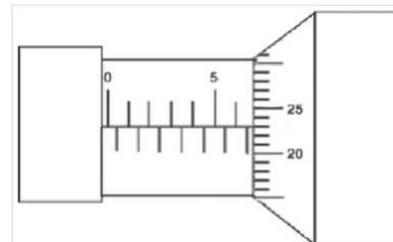


**Baca langsung:**

$$\begin{aligned} \text{Diameter benda} &= 16,50 \text{ mm} + 0,23 \text{ mm} \\ &= 16,73 \text{ mm} \end{aligned}$$

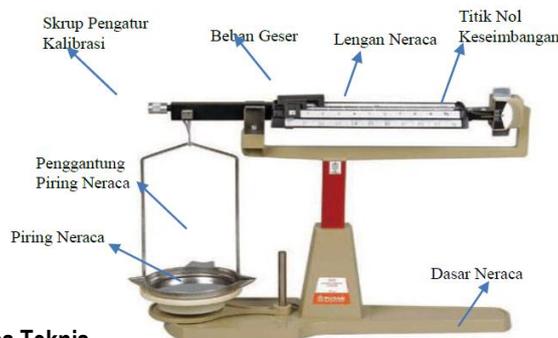
**Perhitungan:**

$$\begin{aligned} \text{Diameter benda} &= 16,50 \text{ mm} + 23 (0,01 \text{ mm}) \\ &= 16,50 \text{ mm} + 0,23 \text{ mm} \\ &= 16,73 \text{ mm} \end{aligned}$$



**Neraca**

bagian-bagian dari neraca teknis secara umum ditunjukkan pada gambar berikut ini.



**Cara Menggunakan Neraca Teknis**

1. Sebelum neraca digunakan, lakukan kalibrasi dengan cara memutar pengatur keseimbangan sampai neraca siap digunakan (jarum menunjukkan nol).
2. Letakkan benda yang akan diukur massanya pada piring neraca
3. Atur secara bertahap beban geser dimulai dari beban geser terbesar (beban geser ratusan) sampai ke beban geser terkecil (beban geser persepuluhan).
4. Amati sampai jarum neraca benar-benar seimbang (menunjuk ke posisi nol).
5. Catat setiap penunjukkan lengan neraca.

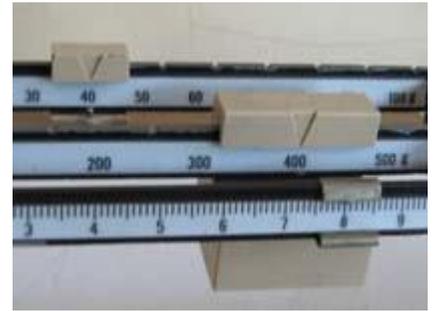
6. Jumlahkan penunjukkan setiap lengan neraca sebagai hasil penimbangan massa benda.

**Contoh:**

1. Tentukan hasil pengukuran dari setiap neraca teknis yang ditunjukkan gambar berikut ini!

**Baca langsung:**

Massa benda = 400 gr + 40 gr + 8,1 gr  
= 448,1 gr



**Baca langsung:**

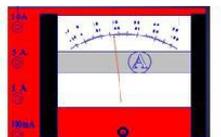
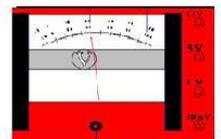
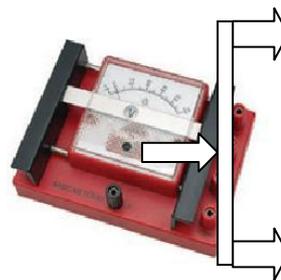
Massa benda = 100 gr + 30 gr + 8 gr + 0,57 gr  
= 138,57 gr



**Alat ukur listrik**

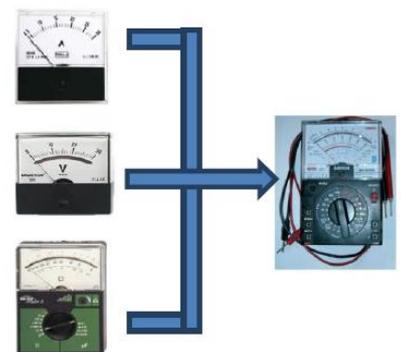
**a. Basicmeter/ Meter dasar:**

Basicmeter dapat digunakan sebagai voltmeter dengan cara menggeser penutup terminalnya sampai terlihat tanda V ditengah dan terminal-terminalnya dapat disambungkan dengan kabel secara benar.



**b. Multitester/AVOmeter:**

AVO meter atau multitester merupakan alat ukur listrik lainnya yang juga sering digunakan di sekolah. AVOMeter dapat digunakan untuk mengukur tegangan, arus listrik, atau hambatan dengan cara mengatur switch pada bagian tengahnya. Hubungkan dengan terminal AVOMeter dengan probe (+) dan (-) saat akan digunakan.



**c. Cara Menggunakan Basicmeter sebagai Voltmeter**

1. Siapkan power supply, meter dasar, dan kabel secukupnya.
2. Hubungkan power supply dengan sumber tegangan dari PLN.
3. Atur tombol tegangan power supply mulai dari tegangan yang paling kecil
4. Atur meter dasar sehingga menjadi voltmeter;
5. Pasangkan kabel pada terminal positif dan negatif dari voltmeter mulailah dari rentang tertinggi.
6. Tempelkan atau hubungkan kabel/probe dari voltmeter dengan terminal keluaran power supply.
7. Catat/baca penunjukkan voltmeter.
8. Naikkan tegangan power supply secara bertahap.
9. Lakukan langkah 6 dan 7 untuk setiap perubahan tegangan power supply.

**d. Cara Menggunakan Basicmeter sebagai Ampermeter**

1. Siapkan batere dan dudukannya, papan rangkaian, jembatan penghubung, bola lampu dan dudukannya, meter dasar, saklar, dan kabel secukupnya.
2. Atur bola lampu, jembatan penghubung, batere, dan saklar pada papan rangkaian sehingga membentuk sebuah rangkaian.
3. Tekan saklar untuk menguji fungsi rangkaian. Jika lampu menyala berarti rangkaian sudah benar.

4. Atur meterdasar sehingga menjadi amperemeter; mulailah dari rentang tertinggi.
5. Lepas jembatan penghubung sebelum masuk ke percabangan rangkaian.
6. Tancapkan probe amperemeter untuk menentukan kuat arus listrik sebelum masuk percabangan rangkaian.
7. Baca/catat penunjukkan amperemeter.
8. Lakukan langkah 5 dan 6 untuk menentukan kuat arus listrik pada setiap percabangan.
9. Lakukan langkah 5 dan 6 untuk menentukan kuat arus listrik setelah meninggalkan percabangan.

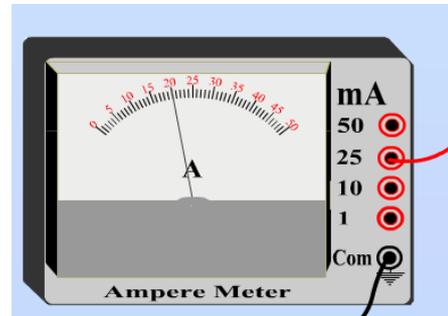
#### b. Amperemeter

**Baca langsung:**

Penunjukkan Amperemeter = 10 mA

**Perhitungan:**

Penunjukkan Amperemeter =  $\frac{25}{50} \times 20 \text{ mA}$   
= 10 mA



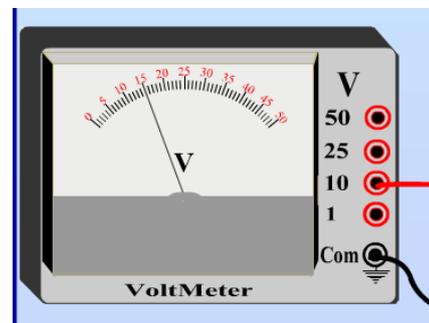
#### a. Voltmeter

**Baca langsung:**

Penunjukkan Voltmeter = 3 Volt

**Perhitungan:**

Penunjukkan Voltmeter =  $\frac{10}{50} \times 15 \text{ Volt}$   
Penunjukkan Voltmeter = 3 Volt



Berikut ini adalah ragam alat ukur yang dipakai untuk dalam pengukuran besaran pokok.

#### 1. Panjang

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur besaran panjang, antara lain:

- Penggaris
- Pita ukur
- jangka sorong
- Mikrometer sekrup

#### 2. Massa

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur besaran massa:

- Neraca pasar
- Neraca lengan
- Neraca kimia
- Neraca pegas
- Neraca digital

#### 3. Waktu

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur besaran waktu:

- Jam matahari
- jam pasir
- Jam dinding
- Jam tangan
- Stopwatch
- jam atom

#### 4. Kuat Arus listrik

Alat ukur yang digunakan:

- Amperemeter

#### 5. Suhu

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur besaran suhu:

- Termometer

## 6. Intensitas Cahaya

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur besaran cahaya:

- Candlemeter atau luxmeter

## 7. Jumlah Zat

Jumlah zat tidak diukur secara langsung, tetapi dengan cara mengukur terlebih dahulu massa zat.

## E. Lampiran Kerja Peserta Didik ( LKPD)

### 1.1. Prosedur Pengukuran

Pada saat kita melakukan pengukuran suatu besaran, kita dapat melakukan dengan 2 prosedur pengukuran yang berbeda. Prosedur yang kita gunakan dalam suatu pengukuran sangat tergantung pada obyek yang sedang kita ukur. Adapun prosedur pengukuran yang dapat digunakan dalam pengukuran adalah sebagai berikut.

#### 1) Pengukuran Tunggal

Adalah pengukuran yang dilakukan hanya satu kali terhadap satu obyek/benda kerja. Untuk menuliskan hasil pengukuran tunggal, dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

$$X = x \pm \Delta x \text{ dan } \Delta x = 0,5 \text{ NST}$$

dimana: NST adalah nilai skala terkecil dari alat ukur yang digunakan dalam pengukuran tersebut.

#### 2) Pengukuran Berulang

Adalah pengukuran yang dilakukan beberapa kali terhadap satu obyek/benda kerja atau terhadap beberapa obyek/benda kerja identik. Untuk menuliskan hasil pengukuran berulang, dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

a) **nilai rata-rata**  $x = \frac{\sum x}{n}$

b) Tentukan **beda harga rata-rata** atau **kesalahan mutlak** setiap pengukuran:

$$\Delta x_1 = |x - x_1|$$

$$\Delta x_2 = |x - x_2|$$

c) Tentukan **kesalahan mutlak rata-rata**

$$x = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \dots}{n}$$

d) hasil pengukuran

$$x = \bar{x} \pm \Delta x$$

e) Kesalahan relatif

$$K_{\text{relatif}} = \frac{\Delta x}{x} \times 100\%$$

f). Ketelitian pengukuran

$$K_{\text{ketelitian}} = 100\% - \frac{\Delta x}{x}$$

### 1.2 Modul Belajar Praktik

#### 1.1. Praktik dan Diskusi

Eksperimen dilakukan secara berkelompok @ 4 – 5 orang untuk memperoleh data secara bersama. Laporan praaktik disusun secara individual dengan pengalaman dan persepsi sesuai masing-masing.

- Mistar memiliki daya ukur maksimum bervariasi mulai dari 10 cm, 20 cm, 30 cm, 50 cm, sampai 100 cm. Perhatikan cara mengukur panjang sebuah benda dengan Mistar seperti pada gambar berikut! Mistar di bawah ini memiliki skala terkecil  $\text{cm} = 0,1 \text{ cm} = 1 \text{ mm}$ . Letakkan ujung sebelah kiri benda tepat berimpit dengan titik nol, dan perhatikan angka yang ditunjukkan skala mistar pada ujung sebelah kanan.
- Lembar Kerja Jangka sorong
  - Siapkan jangka sorong; catat ketelitiannya.
  - Siapkan 5 buah benda yang bentuknya beraturan.
  - Buatlah diagram/gambar pada tabel yang telah disediakan untuk setiap bagian benda yang akan ditentukan dimensi panjangnya.
  - Catat ketelitian jangka sorong, gunakan jangka sorong tersebut untuk menentukan panjang, lebar, dan tinggi setiap benda yang telah anda siapkan.

5. Masukkan hasil pengukuran ke dalam tabel 1.

Tabel hasil pengukuran jangka sorong

Ketelitian jangka sorong: .....

No.	Nama Benda	Gambar/diagram	Hasil pengukuran		
			panjang	lebar	tinggi
1					
2					
3					

6. Bandingkan hasil kerja kelompok anda dengan kelompok lainnya.  
 7. Faktor apakah yang membedakan hasil pengukuran tersebut?  
 8. Tuliskan kesimpulan yang anda peroleh dari kegiatan tersebut pada kolom yang telah disediakan.

Kesimpulan

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- c. Lembar kerja Mikrometer Skrup

Mikrometer Skrup adalah alat ukur panjang yang dapat dipergunakan untuk mengukur ketebalan plat, misalnya plat baja. Mikrometer sekrup lebih teliti dibandingkan jangka sorong.

1. Siapkan mikrometer sekrup; catat ketelitiannya.  
 2. Siapkan 5 buah benda seperti kertas karton, uang logam, batang statif, kelereng, dan kartu ATM.  
 3. Ukur ketebalan/diameter setiap benda dengan menggunakan mikrometer.  
 4. Masukkan hasil pengukuran ke dalam tabel 2.

Tabel hasil pengukuran micrometer sekrup

Ketelitian micrometer sekrup: .....

No.	Nama benda	Ketebalan/ diameter
1		
2		
3		
4		

5. Bandingkan hasil kerja kelompok anda dengan kelompok lainnya.  
 6. Faktor apakah yang membedakan hasil pengukuran tersebut?  
 7. Tuliskan kesimpulan yang anda peroleh dari kegiatan tersebut pada kolom yang telah disediakan.

Kesimpulan

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Lembar kerja Neraca teknis

1. Siapkan 5 buah benda yang akan ditimbang.  
 2. Atur neraca teknis diatas meja yang datar; lakukan kalibrasi sampai neracateknis siap digunakan.  
 3. Letakkan secara bergantian benda yang akan ditimbang pada piringneraca.  
 4. Atur anak timbangan, sampai neraca benar-benar setimbang.  
 5. Catat secara cermat setiap penunjukkan anak timbangan pada kolom yangdisediakan.  
 6. Lakukan hal yang sama untuk menimbang benda berikutnya.  
 7. Tentukan massa total dari setiap benda pada tabel 3.

Table hasil pengukuran neraca teknis

No.	Nama benda	Penunjukkan anak timbangan				Massa benda (1)+(2)+(3)+(4)
		100 gr	10 gr	1 gr	0,1 gr	
1						
2						
3						
4						

8. Bandingkan hasil kerja kelompok anda dengan kelompok lainnya.
9. Faktor apakah yang membedakan hasil pengukuran tersebut?
10. Tuliskan kesimpulan yang anda peroleh dari kegiatan tersebut pada kolom yang telah disediakan.

Kesimpulan:

---



---



---



---



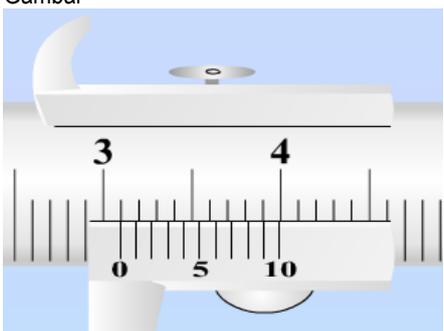
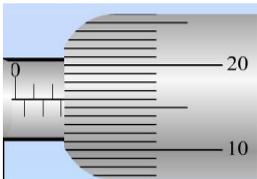
---

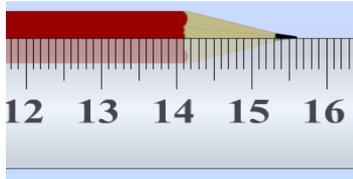
## F. Lampiran Penugasan

### 1 Alat ukur panjang

#### Petunjuk:

- a. Perhatikan setiap data/gambar dalam tabel dengan cermat.
- b. Lengkapilah setiap kolom pada tabel untuk menentukan hasil suatu pengukuran panjang dengan cara menggambarkan posisi skala utama dan skala nonius, menentukan/membaca hasil pengukuran, atau melengkapi perhitungannya.
- c. Jangan lupa, cantumkan ketelitian dari setiap alat ukur yang anda gunakan.

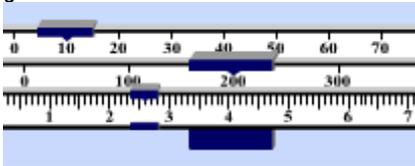
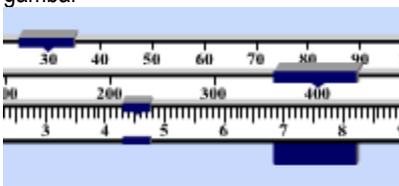
No.	Gambar mistar/ jangka sorong/ micrometer sekrup	Hasil	
		Pembacaan langsung	Perhitungan
1	Gambar 	Hasil = ..... mm	Ketelitian = ..... mm HP = ..... = ..... = .....
2	Gambar 		Ketelitian = ..... mm HP = ..... = ..... = .....
3			Ketelitian JS= ..... mm HP = ..... = ..... = 72 + 9 x0,05
4		Hasil = 17,81 mm	Ketelitian = ..... mm

			HP = ..... = ..... = .....
5	Gambar 		Ketelitian = ..... mm HP = ..... = ..... = .....

## 2. Alat ukur massa

### Petunjuk:

- Perhatikan setiap data/gambar dalam tabel dengan cermat.
- Lengkapilah setiap kolom pada tabel untuk menentukan hasil suatu pengukuran panjang dengan cara menggambarkan posisi dari beban geser, menentukan nilai setiap beban geser, atau menentukan hasil penimbangan massanya.

No.	Gambar Lengan neraca	Penunjukkan anak timbangan				Massa
		100 gr	10 gr	1 gr	0,1 gr	
1	gambar 					Massa benda = ..... gr
2	gambar	4	6	9	3	Massa benda = ..... gr
3	gambar 					Massa benda = ..... gr

## 3. Alat ukur Waktu

### Petunjuk:

- Perhatikan setiap data/gambar dalam tabel dengan cermat.
- Buatlah gambar, hasil pembacaan stopwatch, atau perhitungannya sehingga tabel menjadi lengkap.

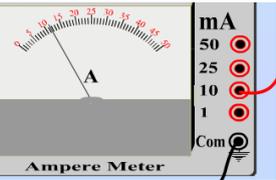
No.	Gambar Stopwatch	Waktu	
		Hasil pembacaan	Perhitungan
1	Gambar	Hasil = ..... detik	Perhitungan = $\frac{\dots\dots}{\dots\dots} \times \dots\dots s$ = ..... s = ..... s

No.	Gambar Stopwatch	Waktu	
		Hasil pembacaan	Perhitungan
			
2		Jarum pendek = ..... menit jarum panjang = ..... detik hasil pengukuran =	Perhitungan = $\frac{\dots\dots}{\dots\dots} \times \dots\dots s$ $\dots\dots$ $= \dots\dots s$ $= \dots\dots s$

#### 4. Alat ukur Arus Listrik

##### Petunjuk:

- Perhatikan setiap data/gambar dalam tabel dengan cermat.
- Buatlah gambar, hasil pembacaan voltmeter, atau perhitungannya sehingga tabel menjadi lengkap.

No.	Gambar Amperemeter	Kuat arus listrik	
		Hasil pembacaan	Perhitungan
1		Hasil = ..... A	Perhitungan = $\frac{\dots\dots}{\dots\dots} \times \dots\dots A$ $\dots\dots$ $= \dots\dots A$ $= \dots\dots A$
2		Hasil = 13,5 A	Perhitungan = $\frac{\dots\dots}{\dots\dots} \times \dots\dots A$ $\dots\dots$ $= \dots\dots A$ $= \dots\dots A$

#### G. PENILAIAN DIRI

Beri tanda ceklis (✓) pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Saya mampu menjelaskan jenis besaran fisika		
2.	Saya mampu menjelaskan perbedaan besaran pokok dan turunan		
3.	Saya mampu menggunakan analisis dimensi untuk menguji kebenaran rumus dan menentukan rumus		
4.	Saya mampu menentukan nilai skala terkecil alat ukur		
5.	Saya mampu menggunakan jangka sorong dan mikrometer skrup		
6.	Saya mampu menerapkan aturan perhitungan angka penting		
7.	Saya mampu menjelaskan penyebab ketidakpastian pengukuran		
8.	Saya mampu menjelaskan perbedaan ketidakpastian mutlak dan relatif		
9.	Saya mampu menentukan ketidakpastian pengukuran tunggal		

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
10	Saya mampu menentukan ketidakpastian pengukuran berulang		

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak". Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya

#### H. Lampiran Program Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

##### PEMBELAJARAN REMEDIAL

###### 1. Rencana Kegiatan:

- Peserta didik yang belum mencapai kemampuan minimal yang ditetapkan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran.
- Pemberian program pembelajaran remedial didasarkan atas latar belakang bahwa pendidik perlu memperhatikan perbedaan individual peserta didik

###### 2. Bentuk Pelaksanaan Remedial:

- Pemberian pembelajaran ulang dengan metode dan media yang berbeda.
- Pemberian bimbingan secara khusus, misalnya bimbingan perorangan.
- Pemanfaatan tutor sebaya.
- dan lain-lain, yang semuanya diakhiri dengan ulangan

###### 3. Teknik Pembelajaran Remedial:

- Penugasan individu diakhiri dengan tes (lisan/tertulis) bila jumlah peserta didik yang mengikuti remedial maksimal 20%
- Penugasan kelompok diakhiri dengan penilaian individual bila jumlah peserta didik yang mengikuti remedi kurang dari 50%
- Pembelajaran ulang diakhiri dengan penilaian individual bila jumlah peserta didik yang mengikuti remedi lebih dari 50 %

###### 4. Nilai Remedial:

Nilai remedial yang ditentukan adalah sesuai dengan KKM, kebijakan ini dilakukan agar tidak ada kesenjangan kepada peserta didik yang sudah mencapai KKM

##### PEMBELAJARAN PENGAYAAN

- Peserta didik yang sudah mencapai KKM ( tuntas ) yang ditetapkan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran.
- Pemberian program pembelajaran pengayaan berfokus pada pendalaman dan perluasan dari kompetensi yang dipelajari peserta didik
- Dilaksanakan hanya satu kali, tidak berulang kali sebagaimana remedial
- Dilaksanakan dalam bentuk belajar kelompok dan belajar mandiri berdasarakan minat dari peserta didik, misalnya kegiatan memecahkan masalah dan tutor sebaya
- Kepada peserta didik yang mengikuti pembelajarn pengayaan diberikan reward berdasarkan kebijakan guru dengan melihat minat dan keseriusan, hasil belajar dari peserta didik

## DAFTAR PUSTAKA

- Foster, Bob .2014. **Akselerasi Fisika 1**. Bandung: Penerbit Duta
- Halliday, D, Resnick, R .1992. **Fisika jilid 1**. Jakarta: Erlangga.
- Kanginan, Marthen. 2017 . **Fisika untuk SMA Kelas X**. Jakarta: Erlangga
- Saraji.2020. **Modul Pembelajaran SMA Fisika Kelas X**. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN